Aus den Verhandlungen der Phys. Med. G. v. Würzburg
Bd. II. 1851 Nr. 8. u. 9.)

Das anatomische und physiologische Verhalten der cavernösen Körper der Sexualorgane.

Von A. KÖLLIKER.

So oft auch das Phenomen der Erection schon besprochen worden ist, so ist doch die Physiologie in Betreff desselben noch zu keinem Abschlusse gelangt. Nicht nur ist keine von den früheren Ansichten, welche auf ein activ sich expandirendes Gewebe (Chaussier, Aden, Stieglitz,) auf die Arteriæ helicinæ (J. Müller, Krause) auf die Compression der Venen der Corpora cavernosa, auf die M. ischio- und bulbo-cavernosi (Krause u. A.), auf die Contractionen der Muskeln in den Balken des cavernösen Gewebes (Valentin, Herberg), auf die Expansionen der Venen der Corp. cavernosa (Henle) u. s. w. basirt waren, zu mehr als vorübergehender Geltung gelangt, sondern es hat auch die Neuzeit eine wesentlich bessere Auffassung der Frage geliefert, so dass man in den ersten Physiologen vergebens eine Lösung des Räthsels sucht und bei vielen dem offenen Bekenntniss der totalen Unwissenheit in diesem Gebiete begegnet. Und doch hat die Anatomie gerade mit Bezug auf die Geschlechtsorgane sehr wesentliche Fortschritte gemacht und

möchten wir auf dem Puncte angelangt sein, auch mit dieser Frage a- zuschliessen. Zu zeigen, dass dem so ist, werden die folgenden Zeil versuchen.

Schon seit langer Zeit bereitet sich die Ueberzeugung vor, dass c Corpora cavernosa des Penis in ihrem Innern Muskelfasern en- halten. Schon Duvernoi (Commentar. Acad. Petropol. 1728. I. pag. 39 sah die Muskelbündel im Penis des Elephanten und vergleicht sie d Caro glandulosa des Wharton, und dann fand auch J. Hunter (B- merkungen über die thierische Oekonomie, Braunschweig 1802 St. 61 im Penis des Pferdes Fasern, die er für muskulös erklärt, da sie i einem eben getödeten Pferde auf einen Reiz sich zusammenzogen, w Stanley (bei Huschke, Eingeweidelehre St. 430 citirt) in sofern bestäti als er unmerkliche, langsam sich äussernde Zuckungen an denselben ges- hen haben will. Genauer untersuchte erst J. Müller diese Gebilde be Pferd (Berl. encyclop. Wörterbuch XI. S. 415), beschrieb ihr Verhalt im Penis und bewies ihre totale Verschiedenheit vom Sehnen- und el- tischen Gewebe und ihre chemische Uebereinstimmung mit dem Musk gewebe. Er folgerte jedoch hieraus noch nicht, dass dieselben Musk seien, wie es scheint vorzüglich desswegen, weil Reizung der Corp. c vernosa durch Galvanismus bei einem freilich sehr elenden und krank Pferde, bei einem Widder und Hunde erfolglos blieb. Auch beim Mensch schien J. Müller ein ähnliches Gewebe da zu sein, wogegen er be Hunde, Schafe und Lama dasselbe nicht auffinden konnte. Diesen A gaben J. Müller's folgten dann die noch bestimmteren von Valentin (Mi Arch. 1838 St. 199), nach denen es keinem Zweifel unterliegt, dass be Pferde und Esel die Balken der Corp. cavernosa penis Muskelfasern v derselben Art enthalten, wie der Darm. Was den Menschen anlan so äussert sich Valentin in seiner ersten Mittheilung sehr unbestimm indem er sagt, dass wenn hier Muskelfasern da seien, dieselben auf jed Fall in geringerer Menge als bei Thieren sich finden, da es seltener g linge, sie wahrzunehmen. In einer neuern Arbeit (Art. Gewebe Wagner's Handwörterbuch I. 1842 St. 789) beschreibt er dieselben j doch, dem Zusammenhange nach zu schliessen, auch aus den Corp. c vernosa penis des Menschen, ohne näheres mitzutheilen, als dass sie sch an frischen Präparaten sichtbar seien, und ebenso werden auch in der Ph siologie 2. Aufl. II. 3. St. 27, 28 ohne weiteres glatte Muskelfase in Penis angenommen und bei der Erklärung der Erection zu verwend gesucht. Von Spätern ignoriren viele, namentlich französische u englische Autoren die Muskeln ganz, die anderen führen dieselben mei einfach an, ohne näheres über sie anzugeben, so Mayer vom Mensch

nd Pferde (Fror. Not. 1839.), Hausmann vom Pferde (Ueber die Zeu-ung des weiblichen Eies 1840 St. 16.) Hyrtl (Anatomie), Huschke Eingeweidelehre), Arnold (Anatomie II. 250.) vom Pferde; beim lenschen sind nach dem letzten Autor zwar contractile Elemente in en Balken, doch sei nicht zu bestimmen, ob dieselben die Bedeutung von fuskeln haben oder nicht. Nur Herberg (De erectione penis Lipsiæ 844 pg. 20.) beschreibt die Elemente der Muskeln im Pferdepenis als indelförmige Fasern mit Kernfasern im Innern, konnte dieselben jedoch n menschlichen Penis nicht finden. — Alles zusammengenommen ergiebt ch das Resultat, dass trotz der Beobachtungen von J. Müller und alentin doch die Ueberzeugung, dass in den Corp. cav. des Penis na-entlich des Menschen Muskelfasern vorkommen, noch lange nicht all-emein durchgedrungen war, und daher auch von einer Benutzung der-lben für die Physiologie noch keine Rede sein konnte.

Im Jahre 1846 und 47 durchforschte ich bei Gelegenheit meiner ntersuchungen über das Gewebe der glatten Muskeln auch die Ge-hlechtsorgane und da stellte es sich dann leicht heraus, dass Mül-r's Angaben über die eigenthümliche Beschaffenheit der Balken der rp. cavernosa und Valentin's Annahme, dass dieselben glatte Mus-ln enthalten, vollkommen begründet sind; zugleich sah ich mich auch den Stand gesetzt, mit grösserer Sicherheit als meine Vorgänger mich szusprechen, da ich dieselben spindelförmigen Faserzellen, jede mit 1 rn, die ich als constante Elemente der glatten Muskeln nachgewiesen te, auch in den Balken der cavernösen Körper auffand. Von dieser it an datirt auch die Ansicht über das Zustandekommen der Erection, in Folgendem auseinander gesetzt werden soll, nachdem zuerst noch iges über die glatten Muskeln im Penis vorausgeschickt worden ist.

Am besten eignet sich zur ersten Untersuchung der Penis des Pfer-s. Hier zeigen die Corp. cavernosa penis zweierlei Balken, ein-l weisse glänzende Sehnenbalken, die die Scheidewand bilden und h sonst radienartig vom Septum aus das cavernöse Gewebe quer chziehen und zweitens Muskelbalken von röthlicher Farbe und schiedener Stärke (von ¼—1½‴ die meisten), die vorzüglich der nge nach verlaufend ein dichtes Netzwerk bilden. Sehnen- und skelbalken, vielfach sich durchkreuzend und auch zum Theil zu-mmenhängend, lassen viele communicirende, längliche oder rundliche me zwischen sich, wahre Sinus, in denen das Venenblut enthalten ist, je-h nicht frei sondern eingeschlossen von einem ganz zarten Häutchen, alle Balken ohne Ausnahme bekleidet, und als innerste Venenhaut deuten ist. Bezüglich auf den feinern Bau besteht dieses Häutchen

aus einem Epithel und aus etwas Bindegewebe mit Kernfasern, währe
in den Sehnenbalken reines Sehnengewebe, in den Muskelbalken d
schönste glatte Muskelgewebe mit sehr leicht isolirbaren Faserzellen u
daneben noch Gefässe (auch sehr schöne Capillaren) und eine nicht u
bedeutende Zahl von Nervenzweigen, so viel ich sah, ohne dunkelrandi
Röhren wahrzunehmen sind. Die Masse der glatten Muskeln ist hier, w
am besten Querschnitte lehren, so bedeutend, dass reichlich ¾ des c
vernösen Gewebes aus denselben bestehen. Das Corpus cavern
sum urethræ ist auf den ersten Blick ganz anders gebaut als die d
Penis, ohne Sehnenbalken und scheinbar nur ein dichter Venenplex
Die genauere Untersuchung ergiebt aber auch hier überall ein beso
deres, verhältnissmässig reichliches muskulöses Balkengewebe als Stüt
der Venen, nur dass die Balken im Ganzen genommen zart sind und
Begrenzungshaut der Venen, welche dieselben überzieht, etwas stärk
ist und namentlich mehr elastisches Gewebe enthält. Der Nachweis mu
kulöser Faserzellen gelingt auch hier leicht, namentlich wenn die B
ken vorher etwas in Salpetersäure von 20% macerirt worden si
welche von Reichert angegebene Methode (Müll. Arch. 1849) si
auch mir als sehr geeignet ergiebt, um die Elemente der glatten Musk
zu isoliren.

Weniger leicht als im Penis des Pferdes ist die Erforschung
Muskeln in demjenigen des Menschen, doch kommt man auch hier
zweckmässiger Untersuchung zur bestimmtesten Ueberzeugung von der
Existenz und grossen Zahl. Durchmustert man das röthliche Maschen
webe der Corp. cavernosa penis, dessen gröberes Verhalten i
als bekannt voraussetze, nach vorläufigem Zerzupfen ohne Zusatz v
Reagentien, so sieht man in ihm, wenn auch im Ganzen genommen selt
einzelne halb isolirte Faserzellen und viele Bündel von solchen. Bri
man Essigsäure zu, so kommen die letzteren mit sehr characteristisch
Kernen in so grosser Zahl zum Vorschein, dass sie reichlich die Hä
des ganzen Balkengewebes ausmachen, das sonst noch aus Bindegewe
und Kernfasern und an den die Maschenräume begrenzenden Theil
aus einem pflasterförmigen, nicht überall gleich deutlichen Epithelium b
steht. Im Corpus cavernosum urethræ vom Bulbus bis zur Gla
findet sich beim Menschen, natürlich im Kleinen, ganz dasselbe wie beim Pfe
nur ist die glatte Muskulatur noch entwickelter. In allen 3 Corpo
cavernosa des Menschen bringt Maceration mit Salpetersäure isolirte F
serzellen mit spiraligem Verlauf der Enden in grösster Menge und se
deutlich zum Vorschein und bestimmte ich deren Länge zu 0,02—0,03
die Breite zu 0,002‴—0,0025‴.

In Betreff des Baues der Corp. cavernosa des Penis anderer Säu-
ethiere als des Pferdes kann ich nur wenige Mittheilungen machen. An
em Querschnitte eines Elephantenpenis, den ich der Güte des Prof.
rolik verdanke, finde ich genau denselben Bau wie beim Pferde und
mentlich vollkommen dieselbe colossale Entfaltung von glatter Mus-
latur. Auch beim Ochsen, Eber, Ziegenbock lassen sich die glatten
uskeln leicht nachweisen, doch eignen sich die Penes dieser Thiere
egen ihrer Dünne weniger zu einer genaueren Untersuchung und ent-
lten auch viele Sehnenbalken. Querschnitte vom Penis von Balæna muscu-
s und Delphinus albicans, die ich von Professor Eschricht erhielt,
fferirten wesentlich von denen der andern angeführten Säuger einmal
rch sehr zahlreiche, in verschiedenen Richtungen sich durchkreuzende
hnenbalken, dann dadurch, dass alle grösseren Venen der Corp. ca-
rnosa penis als selbständige Gefässe mit relativ dicken Wänden er-
hienen, endlich, soviel sich wenigstens an den alten Spirituspräparaten
mitteln liess, durch die geringe Menge von muskulösen Theilen, von de-
n Existenz ich mich jedoch bestimmt überzeugte. — Es scheint mithin,
ss bei den Säugern einige verschiedene Typen im Baue des Penis
istiren, in sofern als 1) die Muskelfasern und Sehnenbalken in sehr
rschiedener Combination die cavernösen Körper bilden und 2) die
nenräume bald stärkere Wände haben, bald nur, wie man sich aus-
ickt, von der innersten Haut ausgekleidet sind.

In den cavernösen Körpern der Clitoris und der Vorhofszwie-
ln findet sich beim Menschen, wie ich schon früher mitgetheilt (Ztschr.
wiss. Zool. Bd. 1.), ebenfalls ein grosser Reichthum an glatten
skeln und zeigt sich mithin eine vollkommene Uebereinstimmung im
ie bei beiden Geschlechtern. Auch Valentin meldet (Müller's Arch.
38. St. 203), dass er in den Corpora cavernosa clitoridis des Pferdes und
Ziege Muskeln gefunden habe, was ich wenigstens für ersteres Thier
tätigen kann.

Während dem Gesagten zu Folge das anatomische Verhalten der
skeln im Penis so ziemlich feststeht, so sind wir über die Lebensei-
nschaften derselben noch sehr im Dunkeln. J. Müller hat die Cor-
a cavernosa penis bei einigen Thiere vergeblich galvanisirt und ebenso
es mir bei einem Hunde ergangen. Dagegen behaupten Hunter
Stanley beim Pferde Contractionen gesehen zu haben und auch
schien bei einem in Gemeinschaft mit Virchow an einem Ent-
pteten vorgenommenen Versuch der Galvanismus eine Verkürzung
Gliedes zu bewirken (S. Zeitschr. f. wiss. Zool. III. 1.), obschon
Sache noch Zweifel übrig liess. Auf jeden Fall ist soviel sicher,

dass der Penis durch Kälte sich sehr beträchtlich zusammenzieht u
man wird daher keinen Anstand zu nehmen brauchen, die Resultate d
mikroskopischen Untersuchung als vollkommen begründet anzusehen.

Das Vorkommen von glatten Muskeln in den Corp. cavernosa d
Genitalien als unbezweifelbar vorausgesetzt, so frägt sich, in welch
Beziehung stehen dieselben zur Erection, denn dass eine solche B
ziehung vorhanden sein müsse, wird jeder zugeben, der von ihrer gro
sen Zahl sich überzeugt hat. Da liegt es nun vor Allem nahe, w
Valentin und Herberg gethan haben, daran zu denken, dass diese
ben durch Zusammenziehung bei der Erection eingreifen. V
lentin nahm früher (M. Arch. 1838 S. 219.) an, dass die Muskeln
Frage durch ihre Contraction die Venenräume erweitern und ist au
jetzt noch (Physiologie l. c.) der Ansicht, dass sie durch ihre Zusamme
ziehungen bei der Erection mitwirken, sei es nun, dass sie die venösen A
zugsöffnungen verengern oder die Venen oder die Arterien erweite
Nach Herberg (l. c. 44, 45.) verengern die Muskelfasern, die na
ihm vorzüglich in der Wurzel des Penis sich finden, die Mündungen d
oberflächlichen Sinus, so dass das Blut nicht abfliessen kann und erwe
tern zugleich auch durch Traction die Arteriæ profundæ penis, die da
mehr Blut einfliessen lassen. Gegen diese so wie gegen jegliche A
sicht, welche die Erection von einer Contraction der Muskelfasern d
Balken abhängig machen wollte, ist einfach einzuwenden, dass
Muskelfasern überall in den Corpora cavernosa in gleicher Menge sich find
und dass wenn dieselben sich zusammenziehen, die Venensinus und A
terien nothwendig von allen Seiten comprimirt, das Blut aus denselb
ausgepresst und das Glied verkleinert werden muss.

Was eine Zusammenziehung der Muskelfasern der Balk
nie und nimmer erklärt, bietet sich bei der Annahme einer R
laxation, einer Erschlaffung derselben von selbst dar. Lässt m
vor und beim Eintritte der Erection die bei nicht erigirtem, also kl
nem Gliede auf jeden Fall verkürzten Muskelfasern ähnlich etwa den
des Herzens bei der Diastole nach und nach erschlaffen, so werden a
Sinus sich erweitern und immer mehr mit Blut sich füllen, wie sch
Chaussier und Adelon (Diction. d. sciences médical. XIII. 1815 u
Adelon Physiologie Paris 1829 Tom. V.) zeigten, als sie die Ere
tion von einem activ sich expandirenden, besonderen, erectilen Gewe
abhängig machten. Da die Muskelfasern in den Balken sowohl in d
Längs- als in der Querrichtung verlaufen, so wird durch die na
beiden Richtungen geschehende Vergrösserung und Füllung der Vene
sinus, das Glied allmälig sich verlängern und verdicken und z

leich wegen seiner Anheftung an das Becken in bestimmter Weise sich rigiren. Es frägt sich nun ob diese durch die Relaxation der Muskelsern bewirkte Expansion der Balken hinreicht, um eine vollkommene rection herbeizuführen oder ob noch andere Momente hiezu vonöthen sind, wie etwa der Verschluss der ableitenden Venen, me welchen die meisten Autoren das Zustandekommen der Erection ch gar nicht denken können, oder eine Erweiterung der Arterien id ein vermehrtes Einströmen des arteriellen Blutes. Was is letzte anlangt, so gab es eine Zeit, wo man auf die Arteriæ helicinæ rosse Hoffnungen baute, allein seit dieselben von vielen Seiten (Valen-n, Berres, Erdl, Henle [nicht ganz bestimmt], Herberg) für Kunstoducte erklärt worden sind, eine Ansicht der auch ich beipflichten öchte, seit ihr Entdecker J. Müller selbst sie für unwesentlich für Erection hält (Physiologie II. 1840. St. 642.) weil sie nur bei gessen Geschöpfen und auch hier nicht in allen Theilen des Penis sich den, wird es an der Zeit sein dieselben in den Hintergrund treten zu sen. Es kann sich also nur darum handeln, ob die Arterien auch ast, abgesehen von diesen Wegen, von denen man vermuthete, dass erst bei der Erection sich öffnen, in Folge irgend welcher Veränderung mehr Blut einströmen lassen als unter gewöhnlichen Verhältnissen. glaube ja, und würde auch wenn Hausmann nicht beobachtet hätte, s bei der Erection die Arterien lebhafter klopfen, behaupten, dass dem ht anders sein kann. Einmal nemlich werden, wenn die Balken erlaffen, natürlich auch die in ihnen befindlichen und ausserhalb der t der Erection mehr weniger gewunden verlaufenden kleinen Arterien rade sich strecken und die Mündungen, mit denen dieselben, wie lentin gezeigt hat, in die Venenräume sich öffnen, sich erweitern, durch eine Menge von kleinen Widerständen für den arteriellen Blutm sich beseitigen und das Einfliessen desselben in die Sinus erhtert wird. Zweitens ist es gedenkbar, dass auch die Stämme und ptäste der Arteriæ profundæ penis, wenn rings um sie herum das canöse Gewebe durch Erschlaffung seiner Balken mit Blut strotzend sich t, und somit allseitig sich ausdehnt, durch Zug von aussen her weisich öffnen, etwa so, wie nach den übereinstimmenden Angaben von nther (die Erection des Penis § 100, 104) Hausmann (lc. p. 13) Kobelt (Wollustorgane St. 8.) während der höchsten Erection und gelungenen Injectionen des Corpus cavernosum urethræ die Harnröhre t klafft und in einen runden Kanal umgewandelt wird. Sollte jeein solcher mechanischer Einfluss bei den fraglichen Arterien ihrer e neben der ziemlich unveränderlichen Scheidewand der Corp. caver-

nosa wegen nicht gut angenommen werden können, oder von geringer Bedeutung sein, so liesse sich ja leicht eine selbstständige Relaxation der an den relativ dickwandigen Arteriæ profundæ in der Tunica media in reichlicher Zahl vorkommenden Muskelfasern annehmen. Schon das erste und letzte der angeführten Momente, von denen das eine sicherlich vorhanden ist und das andere wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit sich aufstellen lässt, genügen um eine Erweiterung des arteriellen Systemes des Penis zu erklären, wie sie nur irgend auf physiologischem Wege zu Stande kommen kann. Es wird somit der Annahme eines vermehrten Einströmens des arteriellen Blutes beim Eintreten der Erection und während der Dauer derselben beizupflichten sein und es sich noch darum handeln, ob auch eine Compression der grossen Venenstämme vorhanden oder nothwendig ist.

Man hat sich vielfach so neulich noch Mercier (Gaz. med. 1850. 4) und Debrou (Ibid. 30, 40) bemüht zu zeigen, dass bei der Erection die Venen des Gliedes verschlossen werden und hiedurch erst die rechte Erection zu Stande komme. Hat man sich aber auch klar gemacht, ob dem so sein müsse? Kann ein Organ durch Anhäufung von Blut nicht anschwellen und fest werden, ohne dass der Rückfluss des Blutes in demselben aufgehoben wird und das Blut in ihm stockt? So viel ist wenigstens sicher, dass von den Ansichten, die mit Bezug auf diesen Punkt aufgetaucht sind, keine als stichhaltig sich ergeben hat. Die Musculi ischio und bulbo-cavernosi könnten wohl die Venenstämme (Venæ bulbosæ, profundæ penis, kaum die Vena dorsalis) comprimiren (Krause), und vermehren auch in der That bei der Ejaculatio seminis durch ihre rhythmischen Contractionen die Steifung des Gliedes, allein während des Zustandekommens der Erection sind dieselben keineswegs contrahirt, sondern ganz schlaff. Nichts ist leichter als die Beobachtung, dass die willkürliche Zusammenziehung dieser Muskeln keine Erection hervorbringt und während derselben in jedem Momente noch möglich ist und es ist daher Krause's Annahme eines unwillkürlich eintretenden tonischen Krampfes derselben, ganz abgesehen davon, dass an willkürlichen Muskeln solche andauernden Zusammenziehungen physiologisch gar nicht vorkommen (Siehe meine mikr. Anat. II. St. 268) als unbegründet zu verwerfen, wie diess schon von mehreren Seiten her geschehen ist [J. Müller (Berl. encycl. Wörterb. l. c.) Kobelt (l. c. 35.) Günther (l. c.)]. Andere Einrichtungen, welche die Venen comprimiren könnten, sind nicht da. Der Musculus compressor venæ dorsalis, der nach Houstoun (Dubl. Hosp. rep. 1830. T. 5.) bei mehreren Thieren und auch beim Menschen vorkommen soll, ist nach J. Müller's und Arnold's Untersuchungen bei letzterem nicht vorhanden; ebenso wenig fin-

n sich an den grossen, aus den Corp. cavernosa hervortretenden Venen
den Austrittsstellen selbst oder im weitern Verlaufe derselben beson-
re anderweitige Apparate, wie Klappen, die den Rückfluss hemmen,
rdickte muskulöse Theile, äussere Muskellagen zur Compression dersel-
n, wie diess auch von Kobelt (l. c. p. 32.) zugestanden wird und was die
uskulösen Theile im Innern der Corp. cav. betrifft, so würden dieselben,
ie wir schon sahen, wenn sie sich comprimirten, nicht nur den Aus-
tt des Blutes verhindern, sondern auch die Corp. cavern. allseitig ver-
einern, also der Erection gerade entgegenwirken. Da somit eine
mpression der Venen der Corpora cavernosa in keiner Weise zu sta-
iren ist, so kommen wir wieder auf die Frage zurück, ob denn wirk-
h eine Retention des Venenblutes bei der Erection gegeben ist.
r die Annahme einer solchen ist bis jetzt nur eine einzige Thatsache
rgebracht worden und zwar von Kobelt (lc. p. 32.). Dieser Autor
gt, nachdem er angeführt, dass es ihm nicht gelungen ein Hemmniss
die austretenden Venen der Corpora cavernosa penis zu finden, nur
ne technische Erfahrung mache es ihm wahrscheinlich, dass ein sol-
es Hemmniss für alle austretenden Venen schon im Innern der Schwell-
rper liegen möge. Injicire man den Harnröhrenzellkörper nach Panizza's Angaben durch eine kleine Stichöffnung, so dringe die Masse stets
t gröster Leichtigkeit in alle austretenden Venen, während diess
i den Ruthenzellkörpern nicht gelinge, ja selbst die Flüssigkeit durch
e künstliche Oeffnung sich nur mit Mühe und unvollständig herauspres-
n lasse. Ebenso könne man den Ruthenkörper aufblasen ohne dass
e Luft durch seine Venen entweiche. Vielleicht legen sich, meint Ko-
lt, die zarten membranösen Blättchen, die man unmittelbar unter sei-
r derben Hülle finde, gleich Ventilen vor die Oeffnungen der Emissarien.
t diesen Angaben von Kobelt kann ich nicht übereinstimmen. Ich
achte einen Kanal von 3‴ Weite in die Spitze des einen Corp. ca-
rnosum penis und injicirte langsam und ohne allen Kraftaufwand ge-
btes warmes Wasser, nachdem ich vorerst die Vena dorsalis ganz auf-
schlizt und auch die zwei Plexus pudendi so geöffnet hatte, dass die
mündungen der Venæ profundæ zu Tage lagen. Hiebei trat die Flüs-
keit einmal durch die Emissarien auf dem Rücken des Gliedes in die
na dorsalis aus und zweitens in reichlichster Menge durch die Venæ
ofundæ penis in den Plexus pudendus. Zugleich schwoll das Glied
ner mehr an, richtete sich auf und trat endlich in den Zustand völli-
r intensivster Erection. Das Ausfliessen zeigte sich jetzt am Schafte
s Gliedes in der Regel nicht mehr, wohl aber an der Wurzel und
ar z. Th. durch die hier noch befindlichen Emissarien, die in die Rücken-

venen münden, z. Th. durch die Venæ profundæ. Durch diesen mehrmals mit ganz demselben Erfolg wiederholten Versuch ist also bewiesen 1) dass ebenso wenig als ein physiologisches Hemmniss für das Venenblut da (Contractionen von glatten oder quergestreiften Muskeln) ein anatomisches Hinderniss, wie etwa eine Klappeneinrichtung an den Ven sich auffinden lässt und 2) dass trotz des beständigen Abflusses einer die Corpora cavernosa eingetriebenen Flüssigkeit doch eine vollständi Erection derselben sich erzielen lässt. Nur die vorderen, in die Ve dorsalis einmündenden Emissarien scheinen sich grösstentheils zu schlie sen, allein diese sind auch als enge, rückwärts gerichtete Spalten be Anschwellen des Gliedes nothwendig einer Compression unterworfen, w sich von den andern Venen nicht sagen lässt.

Ebenso wenig als ein Verschluss der grösseren Venen der cave nösen Körper des Penis während der Erection sich demonstriren läs ist ein solcher und hiermit stimmt auch Kobelt überein, bei dem Schwe körper der Harnröhre vorhanden und es bleibt uns demnach noch zeigen übrig, dass und wie trotz der nicht unterbrochenen Circulati in den Schwellkörpern doch eine Erection zu Stande kommen ka Früher als man das Muskelgewebe in den Balken noch nicht kan oder eine von selbst eintretende Relaxation desselben noch nicht erste Ursache der Erection in's Auge gefasst hatte, war es begreiflic dass man neben dem angenommenen vermehrten Einströmen von art riellem Blut noch nach andern Hülfsmitteln sich umsah, jetzt aber wo w den ungemeinen Reichthum der cavernösen Körper an Muskeln kenne ist diess nicht mehr nöthig.

Wenn wir wie oben auseinandergesetzt wurde, annehmen, dass d der Erection vor allem das muskulöse Balkengewebe erschlafft, so werd die Venensinus nach und nach sich erweitern und strotzend mit Bl sich füllen. Ist diess geschehen, so braucht man durchaus keine beso deren Kräfte, um das Blut in den Sinus zu erhalten und die Stauu wie sie bei der Erection statt hat, zu erklären. Das erstere geschie ohne dass desswegen die Circulation aufgehoben wird, einfach dadurc dass während der ganzen Dauer der Erection die Balkenmuskelfase relaxirt bleiben und was die Steifung anlangt, so ist dieselbe die notl wendige Folge der Stauung des Blutes bei und nach der Füllung d cavernösen Gewebes. Da nämlich das Blut bei der Erection wie v derselben, immer dieselben, im Ganzen genommen nicht zalreichen u relativ engen Abzugskanäle hat, so muss es, wenn ein vermehrter art rieller Zufluss statt hat und die Sinus sich füllen, nicht blos langsam

iessen, sondern auch des Widerstandes wegen, denn es beim Abflies-
n findet, einen beträchtlichen Druck auf die das cavernöse Gewebe
nschliessenden Faserhäute ausüben. Die Hemmnisse für das Fliessen
s Blutes und der daraus resultirende Seitendruck werden dann noch
rmehrt dadurch dass die venösen Bahnen nicht nur vielfach sich winden,
ndern auch durch das ganze Glied so mit einander communiciren, dass keine
stimmt vorgezeichneten rückführenden Kanäle vorhanden sind, wo-
rch natürlich die Blutströme vielfach auf einander treffen und sich
mmen müssen, ein Verhältniss, das man bisher noch gar nicht gewürdigt
t, obschon es sicherlich nicht ohne bedeutenden Einfluss auf die Blutbe-
egung im Penis ist. Alle diese Momente, von denen die letztgenann-
n zwar auch im nicht erigirten Gliede jedoch wegen der Enge und
s theilweisen Verschlusses der Venenräume und des schwächeren Einströ-
ns des arteriellen Blutes in viel geringerem Grade vorhanden sind, sind
herlich hinreichend, um die Schwellung und Erhärtung begreiflich zu
chen, die bei der Erection statt hat, und wird es kaum noch nöthig
n, daran zu erinnern, dass auch am Cadaver durch Einspritzen von
issigkeit in die Corpora cavernosa bei mässigem Druck und während
Flüssigkeit beständig aus den Venen abfliesst, eine Steifung sich er-
len lässt, die derjenigen im Leben nichts nachsteht. Sollte wenn auch
ht ein gänzlicher Verschluss der Venenstämme, der sicherlich nicht da ist,
doch eine etwelche Verengerung derselben während der Erection
handen sein, so würde natürlich das ganze Phaenomen noch leichter
erklären, allein auch etwas der Art lässt sich als die Erection ein-
end und zu Wege bringend nicht nachweisen; dagegen möchte ich
on glauben, dass wenn durch die angegebenen Veränderungen im
ern der cavernösen Körper der Penis erhärtet und ausgedehnt ist, auch
venösen Abzugsöffnungen gerade durch diese Ausdehnung des Organes
chanisch verengert werden, in sofern als manche derselben in schie-
r Richtung durch die fibrösen Hüllen hindurchtreten, und so einer
mpression unterworfen sind. Etwas der Art sieht man wenigstens
Injectionen am Cadaver an den Emissarien, die in die Vena dorsalis
nden, und an den Venæ profundæ, die im höchsten Grade der Erection
Gliedes allem Anscheine nach einen geringeren Flüssigkeitsstrom aus-
ten lassen als vorher, ja z. Th. wie die vorderen kleinen Emissa-
n hie und da selbst ganz sich schliessen und es lässt sich daher
muthen, dass Aehnliches auch im Leben sich findet. In diesem Falle
rde aber die etwelche Verengerung der Venen nicht die Steifung er-
zeugen sondern dieselbe nur begleiten und unterhalten helfen und bliebe
Haupterreger derselben die aus der oben angebenen Ursache (Relaxa-

tion der Muskeln in den Balken, Erweiterung der Arterien) entstande Stauung im cavernösen Gewebe.

Ist die Erection in angeführter Weise einmal eingeleitet, so daue dieselbe abgesehen von geringen Schwankungen in Bezug auf den Gr der Füllung und Steifheit so lange fort, als die Muskelfasern der Balk erschlafft sind. Der Nachlass kommt zu Stande, sobald die letzteren si contrahiren, was je nach dem Einflusse des Nervensystems rascher od langsamer, energisch oder minder energisch geschehen kann. Tritt d Contraction kräftig ein, so pressen die Muskelfasern das Blut aus d Maschen rasch in die Venen hinein, während zugleich die ausgedehnt Hüllen der cavernösen Körper und die andern Faserelemente der Balk durch ihre Elasticität sie theilweise unterstützen, und die Arterien thei ebenfalls sich selbständig verengern, theils von den Balken so compr mirt werden, dass nur noch wenig Blut in die Räume einfliesst. S nimmt das Glied nach und nach an Dicke, Länge und Härte ab, b schliesslich der gewöhnliche Grad der Füllung wieder da ist, der übr gens immer noch nicht einer gröstmöglichen Contraction der Balken en spricht.

Ich bin von der anatomischen Thatsache ausgehend, dass die Co pora cavernosa des Penis ungemein viele glatte Muskelfasern enthalte und in der Unmöglichkeit, diese Muskelfasern anders zur Erklärung d Erection zu verwenden, zu der Hypothese gelangt, die im Vorhergehen den auseinander gesetzt wurde, verkenne jedoch nicht, dass dieselb auf den ersten Blick wenig einnimmt und dass eine Ansicht, die d Erection von Contractionen dieser oder jener Muskelfasern abhängig g macht, mehr für sich gehabt haben würde. Allein so befremdend auch scheinen mag, eine physiologische Function, die eine ungeschwäch Körperkraft in Anspruch nimmt und offenbar von einer vermehrten Thä tigkeit vieler Theile des Nerven- und Muskelsystems begleitet ist, dur eine Relaxation von Muskelgebilden einleiten und zur vollsten Entfaltu gelangen zu lassen, so lässt doch die genaueste Ueberlegung all Verhältnisse nichts Anderes zu, und ergeben sich selbst noch einig neue Anhaltspunkte, von denen im Folgenden die wichtigsten noch ku berührt werden sollen.

1) Vor Allem kann an den Einfluss der Temperatur auf das Gli erinnert werden, wenn es sich darum handelt zu zeigen, dass nic eine Zusammenziehung von Muskelfasern die Erection bedingt. D Kälte, die bekanntermassen alle glatten Muskelfasern zu lebhaft Contraction bringt, zieht auch, auf den Penis applicirt, den gröss

möglichen Grad von Kleinheit und zugleich eine eigenthümliche Härte desselben, jedoch ganz anderer Art als bei der Erection, nach sich, wogegen die Wärme (ein warmes Bad z. B., Sonnenhitze, Bettwärme) immer von einer gewissen Turgescenz des Gliedes begleitet ist und nicht selten auch ohne andere einfliessende Momente nahezu zur Erection führt.

) Dass bei der Erection glatte Muskeln aus dem Zustande der Verkürzung in den der Erschlaffung übergehen, ist an den Musculi retractores penis oder den Mastdarmruthenmuskeln der Säugethiere (Mastdarmruthenbändern der Veterinärärzte) leicht zu zeigen. Diese aus glattem Muskelgewebe gebildeten, langen und ziemlich starken Muskeln gehen vom Sphincter ani internus aus an der untern Fläche der Ruthe ungefähr bis zur Mitte derselben und erhalten dieselbe bei vielen Gattungen (Ochs, Pferd, Eber, Ziegenbock, Schafbock u. s. w.) im erschlafften Zustande im Schlauche zurückgezogen und oft Sförmig gekrümmt. Bei der Erection ist das erste, dass die Ruthe aus dem Schlauche hervorfällt und diess kann, wie auch übereinstimmend von Anatomen und Veterinärärzten angenommen wird, nur geschehen, wenn die genannten Muskeln erschlaffen, welche Erschlaffung so lange andauert als die Erection und dann einer Verkürzung Platz macht, durch welche das Glied wieder zurückgezogen wird.

) Das Auffallende, dass bei der Erection, die doch offenbar eine bedeutende physische Kraft voraussetzt, neben Contractionen gewisser Muskelgebilde (Tunica dartos, Cremaster, Vas deferens, Ischio-Bulbocavernosus u. s. w.) andere erschlafft sind und bleiben, wird erklärlich, wenn man annimmt, dass verschiedene Centralgebilde des Nervensystems den einen und den andern Muskeln vorstehen und so zu einander in Relation stehen, dass während das eine in vermehrter Thätigkeit begriffen ist, das Andere herabgestimmt wird und seine Herrschaft über die von ihm versorgten Muskeln mehr weniger aufgibt. Dass solche antagonistische Verhältnisse in der Thätigkeit des Nervensystems vorkommen ist keinem Zweifel unterworfen — man denke an den Nachlass des Sphincter vesicae beim Harnlassen, an den des Sphincter ani internus bei der Excretio alvi, an die Expansionen der Gefässe bei psychischen Affectionen und bei Hautreizen u. s. w. — und es wird sich nur darum handeln zu zeigen, dass die bei der Erection und Ejaculation betheiligten Muskeln und Nerven zwei verschiedenen Sphæren des Nervensystems untergeben sind. Nun weist in der That vieles darauf hin, dass die Muskelfasern in den caver-

nösen Körpern von Gangliensysteme aus regiert werden, währe die übrigen Theile der Begattungsorgane vom Rückenmark abhäng sind, und dass das Rückenmark die Erection nur mittelbar influe zirt. In dieser Beziehung hebe ich folgendes hervor.

a. Die Nerven der Corpora cavernosa des Penis stammen nach J. Mü ler's sehr sorgfältigen Untersuchungen (Abh. der Berl. Akad. 1836 beim Menschen vorzüglich vom Sympathicus, während die Glans pen die Haut des Gliedes, die rothen Muskeln desselben vom N. pudend versorgt werden. Allerdings gehen von den NN. dorsales auch Fa serchen in die Corp. cavernosa hinein, allein dieselben könnten eben falls von Ganglien abstammen oder sensible Fasern führen.

b. Schwächung des Rückenmarks in dieser oder jener Weise od Aufhebung der Thätigkeit desselben ist in der Regel von Impote d. h. Mangel von Erectionen begleitet, wogegen Irritationen d Markes, wie beim Erhängen, Zerstören des Markes, directen Re zungen (Versuche v. Ségalas, die Longet allerdings nicht be stätigt fand, Phys. II. pag. 207.), traumatische Verletzungen namentlic des Cervicaltheiles (S. Ollivier traité des maladies de la moëlle épinièr I.) gewöhnlich oder häufig Erectionen nach sich ziehen. Würd das Mark direct auf die Muskeln der Corpora cavernosa einwirke so müssten im ersten Falle eine Turgescenz des Gliedes oder Erec tionen, im letztern eine Verkleinerung des Gliedes eintreten. Da dem nicht so ist, erklärt sich leicht, wenn man annimmt, dass in de angegebenen Fällen von Impotenz das Mark nicht mehr im Stande se den Einfluss der Ganglien zu paralysiren, beim Eintreten der Erectione dagegen die Reizung dem Rückenmarke die Praeponderanz gebe, wo durch die andere Nervenregion in den Zustand der Depression ge rathe.

c. Auch das Gehirn wirkt ähnlich dem Mark. Erhöhte Thätigkeit ode Reizungen desselben wie bei Vorstellungen, die auf das Geschlechts leben Bezug haben, Erregungen durch mässige Mengen von Spirituosen Krankheiten des kleinen Hirns (in Bezug auf diesen Punct ist abe zu vergleichen Longet Phys. II. p. 268.) sind der Entstehung vo Erectionen günstig, wegegen Herabstimmungen desselben wie durch deprimirende Affecte, in der Trunkenheit, bei vielen Geisteskranken diese nicht leicht aufkommen lassen.

In Berücksichtigung dieser Verhältnisse möchte es in der That nich so ganz unwahrscheinlich sein, dass die höheren Glieder des Nervensy stems, das Rückenmark und Gehirn, nicht direct auf die Muskeln de Corp. cavernosa einwirken, sondern nur in Folge eines antagonistischen

erhältnisses zwischen ihnen und andern Centralorganen. In diesem Falle ire dann jede Entstehung einer Erection, obschon von einer Erschlaf- ng von glatten Muskeln abhängig, doch von einer direct (durch die yche) oder indirect (durch Anspruch peripherischer sensibler Nerven) an- regten Reizung des Rückenmarks oder gewisser Hirntheile abhängig, i welcher Auffassung der Dinge dann die Bedenken, die gegen die n mir vertheidigte Hypothese auf den ersten Blick sich erheben, ver- nwinden und das was die Physiologie und eine einfache Beobachtung ren, in Uebereinstimmung tritt.

Weiter in die Darlegung der Beziehung des Nervensystems zur ection einzugehen, halte ich nicht für passend, da noch sehr viel daran lt, das Ineinandergreifen der verschiedenen Nervenabschnitte genau legen zu können. Vielleicht ergibt auch die Zukunft selbst eine ge- sse directe Betheiligung des Markes an der Erection, ohne darum das, s von zwei einander entgegenwirkenden Nervenabschnitten bemerkt wurde, zustossen. Bei Pferden scheint das Mark wirklich einen solchen Ein- s zu haben, wenigstens lassen sich die bekannten Versuche von Haus- nn und Günther, nach denen nach Durchschneidung der Nervi dor- es penis keine Erectionen mehr eintreten, kaum anders deuten, als wenn n annimmt, dass diese Nerven, die wie man durch J. Müller weiss c.), hier mit vielen Fäden die Corpora cavernosa versorgen, die moto- hen Anreger für die muskulösen Balken derselben enthalten und da- nach der Section der Nerven der Einfluss der Centralorgane (hier des kes) auf die Balken ganz erloschen war und keine Erschlaffung der- en eintreten konnte. Wollte man einwenden, dass wenn dem so e mit der Durchschneidung der Nerven auch die glatten Muskeln gleich chlaffen müssten, so wäre zu entgegnen, dass bei glatter Muskulatur s nicht nothwendig geschieht, wie der vom Gekröse getrennte Darm, Iris eines exstirpirten Auges, ein ausgeschnittenes Stück eines contra- en Gefässes u. s. w. lehren.

Alles was von der Erection der männlichen Begattungsorgane be- kt wurde, ist auch auf die cavernösen Körper des weiblichen Orga- nus anzuwenden, indem hier vollkommen dieselben anatomischen und siologischen Verhältnisse statt finden wie dort. Am beträchtlichsten scheint die Turgescenz in den Vorhofszwiebeln sich gestalten zu können, gegen die Erectionen der Clitoris in vielen Fällen kaum wahrzuneh- sind.